

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ГОУВПО «ДОННТУ»

протокол № 3 от «11» 09 2020 года



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

А.Я. Аноприенко

«11» 09 2020 года

**ПРОГРАММА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасы- щенных материалов и изделий <small>(код и наименование направления подготовки / специальности)</small>
Специализация:	Технология энергонасыщенных материалов и изделий <small>(наименование профиля / магистерской программы / специализации)</small>
Программа:	Специалитет <small>(бакалавриат, магистратура, специалитет)</small>
Форма обучения:	очная <small>(очная, заочная, очно-заочная)</small>

Донецк, 2020 г.

Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий», утвержденного приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 № 907, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» (специализация Технология энергонасыщенных материалов и изделий) для 2020 года приёма.

Составители:

1. Заведующая кафедрой

«Химическая технология топлива»,

д.т.н. профессор



Л.Ф.Бутузова

(подпись)

2. Старший преподаватель кафедры

«Химическая технология топлива»



Т.В.Мироненко

(подпись)

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от « 1 » сентября 2020 года № 1.

Заведующий кафедрой



Л.Ф.Бутузова

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий.

Протокол от « 1 » сентября 2020 года № 1..

Председатель



Л.Ф.Бутузова

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы специалитета выпускная квалификационная работа выполняется в форме дипломного проекта или дипломной работы диссертации.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается соответствующая квалификация и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. В результате освоения компетенции УК-1 обучающийся должен:

Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации.

Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

Владеть: практическими навыками работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. В результате освоения компетенции УК-2 обучающийся должен:

Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.

Уметь: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресур-

сов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

Владеть: опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. В результате освоения компетенции УК-3 обучающийся должен:

Знать: различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.

Уметь: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.

Владеть: опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. В результате освоения компетенции УК-4 обучающийся должен:

Знать: литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации

Уметь: выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации

Владеть: опытом составления текстов на государственном и родном языках, опытом перевода текстов с иностранного языка на родной, опытом говорения на государственном и иностранном языках

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. В результате освоения компетенции УК-5 обучающийся должен:

Знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации

Уметь: вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм

Владеть: опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни; В результате освоения компетенции УК-6 обучающийся должен:

Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда

Уметь: планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей

Владеть: опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. В результате освоения компетенции УК-7 обучающийся должен:

Знать: Основы спортивной тренировки; методику направленного использования средств физической культуры в зависимости от будущей профессиональной деятельности.

Уметь: Эффективно применять различные формы самостоятельных занятий и спортивной тренировки с целью укрепления здоровья, физического самосовершенствования и достижения должного уровня физической подготовленности и поддержания высокого уровня профессиональной работоспособности.

Владеть: Технологией планирования и контроля физкультурно- спортивной деятельности.

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. В результате освоения компетенции УК-8 обучающийся должен:

Знать: Правила по охране труда, Основы трудового законодательства

Уметь: Создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности.

Владеть: Практическими навыками создания и поддержки безопасных условий жизнедеятельности.

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах. В результате освоения компетенции УК-9 обучающийся должен:

Знать: понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру. Предмет, цель, роль и место адаптивной экономической науки

Уметь применять базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

Владеть базовыми дефектологическими знаниями в социальной и профессиональной сферах, с учетом особенностей лиц с отклонениями состояния здоровья

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. В результате освоения компетенции УК-10 обучающийся должен:

Знать понятийный аппарат экономической науки, базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов социальной экономической политики

Уметь использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели

Владеть навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению. В результате освоения компетенции УК-11 обучающийся должен:

Знать: основные термины и понятия гражданского права, используемые в антикоррупционном законодательстве, действующее антикоррупционное законодательство и практику его применения

Уметь: правильно толковать гражданско- правовые термины, используемые в антикоррупционном законодательстве; давать оценку коррупционному поведению и применять на практике антикоррупционное законодательство

Владеть навыками правильного толкования гражданско-правовых терминов, используемых в антикоррупционном законодательстве, а также навыками применения на практике антикоррупционного законодательства, правовой квалификацией коррупционного поведения и его пресечения.

ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности; В результате освоения компетенции ОПК-1 обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия, и закономерности математики, естественных наук и инженерных дисциплин.:

Уметь

- определять фундаментальные законы, описывающие объекты профессиональной деятельности

Владеть

- навыками использования математических, естественнонаучных и инженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен использовать современное технологическое и аналитическое оборудование при проведении научного и технологического эксперимента,

проводить обработку и анализ полученных результатов; В результате освоения компетенции ОПК-2 обучающийся должен:

Знать:

- методы и средства исследования химических веществ и их превращений, химической идентификации и определения химических веществ;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы химических и физико-химических методов анализа электрохимических, спектральных, хроматографических свойств веществ;
- методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализов; современные методы определения состава и структуры вещества, механизма химических процессов, их теоретические основы и границы применимости;

Уметь:

- выполнять основные химические операции с соблюдением необходимых мер безопасности, в том числе с токсичными и пожароопасными материалами, предсказывать возможность протекания химических процессов и описывать их кинетику; использовать основные химические законы, справочные данные, количественные соотношения для решения профессиональных задач;
- синтезировать различные химические соединения и композиции и проводить их качественный и количественный анализ с использованием химических и физико-химических методов;

Владеть:

- навыками проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- навыками теоретического описания свойств химических веществ на основе электронного строения их атомов и положения в периодической системе элементов, экспериментальными методами синтеза и определения физико-химических свойств химических соединений;
- экспериментальными методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; - методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетических экспериментов;
- методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции удельной поверхности, вязкости, электрокинетического потенциала;
- методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;

ОПК-3. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности; В результате освоения компетенции ОПК-3 обучающийся должен:

Знать:

- методы хранения, обработки и передачи информации с использованием компьютерных технологий; принципы составления программ для электронной вычислительной машины; способы использования компьютерных технологий в науке и производстве;

- принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации.

- методы математического моделирования, виды задач оптимизации химико-технологических процессов, этапы решения задач оптимизации;

Уметь:

- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения и сетей;

- анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;

- моделировать и находить оптимальные режимы химико-технологических процессов;

Владеть:

- основными методами работы на персональной электронно-вычислительной машине с прикладными программными средствами,

- средствами компьютерной графики;

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

- методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

ОПК-4. Способен организовывать самостоятельную и коллективную производственную и научно-исследовательскую деятельность, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок. В результате освоения компетенции ОПК-4 обучающийся должен:

Знать:

- новые принципы и методы научных исследований;

- методы осуществления методического руководства проведения научных исследований рабочими группами;

Уметь:

- применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

- обосновывать перспективы проведения исследований в области профессиональной деятельности;

- формировать программы проведения исследований в новых направлениях;

- осуществлять методическое руководство проведения научных исследований рабочими группами;

Владеть:

- навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
- навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач
- навыками проведения анализа новых направлений исследований в области профессиональной деятельности;
- навыками организации внедрения результатов научно-исследовательских работ;
- навыками подготовки публикаций в области профессиональной деятельности.

ПК-1: Способен управлять технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов и смесевых энергонасыщенных материалов; применять знания о физико-химических, физических и механических свойствах индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов при разработке и проектировании новых изделий и технологии их производства. В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

Знать

- технологические процессы получения энергонасыщенных материалов и изделий из них;
- физические и механические свойства индивидуальных и смесевых энергонасыщенных материалов и их отдельных компонентов;

Уметь

- использовать методы управления технологическими процессами производства изделий из энергонасыщенных материалов в зависимости от желаемых результатов;

Владеть

- навыками разработки и проектирования новые изделия на основании знаний о физико-химических, механических свойствах

ПК-2: Способен использовать системы автоматизации и механизации процессов при работе с энергонасыщенными материалами и изделиями с целью вывода людей из опасных зон. В результате освоения компетенции ПК-2 обучающийся должен:

Знать:

- методы измерения, контроля, регулирования основных параметров химико-технологических процессов;
- вредные и опасные факторы при работе с энергонасыщенными материалами, и их источники;
- методы безопасного проведения технологических процессов;
- понятия сигнализации и блокировок;
- принципы автоматизации и механизации производства;

Уметь:

- определять взаимозависимости между различными технологическими параметрами производства и свойствами веществ и изделий;
- находить технологические и организационные решения по уменьшению опасности производства для работников;

Владеть:

- навыками создания технологических схем производств энергонасыщенных веществ и изделий из них, обеспечивающих максимальное внедрение автоматизации и механизации производства.

ПК-3: Способен использовать современные методы автоматизированного проектирования. В результате освоения компетенции ПК-3 обучающийся должен:

Знать

- общие сведения о проектировании. - - порядок разработки проектной документации.
- требования к современным проектам;
- основные принципы функционирования систем автоматического проектирования;
- основные преимущества автоматизации проектирования
- основные требования к системам автоматического проектирования.

Уметь:

- использовать компьютер для составления технологических схем производства.

Владеть:

- навыками использования компьютеров для нахождения оптимальных технологических режимов производства;
- навыками применения ЭВМ для автоматизации процесса проектирования;
- навыками работы с системами автоматизированного проектирования;
- навыками автоматического изготовления чертежей.

ПК-4: Способен разрабатывать технологические процессы утилизации боеприпасов. В результате освоения компетенции ПК-4 обучающийся должен:

Знать:

- принципы работы основного технологического оборудования процессов расснаряжения изделий;
- технологические процессы получения конверсионных промышленных ВВ и изделий;
- основные параметры технологического процесса; основные причины возникновения аварийных ситуаций;
- опасные и вредные факторы производства;
- виды и характеристики вспомогательных материалов, используемых при расснаряжении;

- современный уровень зарубежных и отечественных разработок в области утилизации и конверсии.

Уметь

- анализировать причины возникновения аварийных ситуаций и травматизма на производстве; анализировать причины нарушений (отказов и т.п.) технологического процесса; предлагать безопасную и экологическую технологию расснаряжения изделий и область использования утилизируемых материалов.

Владеть

- навыками выбора процессов и оборудования для утилизации боеприпасов;
- методами расчёта взрывчатых характеристик конверсионных энергонасыщенных материалов.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом обучения студентов в высшем учебном заведении и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы в форме дипломного проекта (работы). Выпускная квалификационная работа должна быть выполнена в установленный срок, в соответствии с заданием.

Дипломный проект специалиста представляет собой законченную инженерную работу, направленную на решение практической задачи, связанной с проектированием техники и технологии, оборудования и установок современного производства.

Структура дипломного проекта, в значительной степени, определяется отраслевой спецификой объекта проектирования.

Обязательными разделами являются: выбор рациональных, с учётом современного уровня развития науки техники и технологии производства; обеспечение безопасности производственных процессов; обеспечение безопасности жизнедеятельности; вопросы гражданской обороны и технико-экономическое обоснование проектируемых работ.

В состав дипломного проекта в обязательном порядке входят необходимые графические материалы.

Дипломная работа специалиста представляет собой развёрнутую научно-исследовательскую часть технического проекта. Структура дипломной работы соответствует структуре магистерской диссертации, но признаки научной новизны для дипломной работы специалиста не являются обязательными.

Обязательными разделами являются охрана труда, безопасность жизнедеятельности и гражданская оборона.

Все ВКР должны быть выполнены с соблюдением требований о недопу-

стимости заимствования результатов работы других авторов (плагиата).

Для студентов, обучающихся по программе «специалитет» рекомендуется осуществлять последовательное (сквозное) проектирование, т.е. объединять результаты курсового и дипломного проектирования, НИРС одной темой. Как правило, тема определяется на 3 - 4 курсах.

Дипломный проект (работа) должен иметь актуальность, новизну и практическую значимость. Темы дипломных работ разрабатываются преподавателем образовательного учреждения, а также возможна совместная разработка со специалистами предприятий или организаций, заинтересованных в разработке данных тем, и рассматриваются на заседании кафедры. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы.

Также, тема дипломной работы могут быть предложены студентом при условии обоснования или целесообразности ее разработки перед кафедрой.

Окончательно тема выпускной квалификационной работы определяется кафедрой, утверждается приказом по университету, выдаётся студенту до отъезда на преддипломную практику и вносится в приложение к диплому об окончании университета. К выполнению выпускной квалификационной работы допускаются студенты, в полном объёме выполнившие учебный план и собравшие на преддипломной практике необходимые материалы.

ВКР может быть индивидуальной или комплексной. Индивидуальной считается работа, выполненная одним студентом, комплексной – группой студентов одного или разных направлений подготовки (специальностей).

Подбор тем ВКР для студентов очной формы обучения производится, как правило, на тех предприятиях, где работают студенты.

Руководители ВКР специалистов назначаются из числа профессоров, доцентов, наиболее опытных преподавателей выпускающей кафедры.

Тематика выпускных квалификационных работ. Тематика ВКР должна быть специализированной, современному состоянию развития науки и техники, производства и экономики, а также обеспечивать студенту возможность проявления элементов самостоятельной научно-исследовательской работы, творчества в расчётно-конструкторской и технологической проработках.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. *Проект модульной установки по производству эмульсионного взрывчатого вещества для ведения открытых взрывных работ.*
2. *Проект мастерской раснаряжения струйной выплавкой крупногабаритных боеприпасов с зарядами тротила.*
3. *Проект мастерской получения тетрила из диметиланилина.*
4. *Проект мастерской прессования кумулятивных зарядов.*
5. *Проект утилизации противотанковых мин Т-62 и изготовление универсальных промежуточных детонаторов.*

6. Проект мастерской изготовления предохранительного взрывчатого вещества на основе нетрадиционных сенсibilизаторов.

7. Проект мастерской получения гексогена по методу «КА».

8. Проект мастерской изготовления зарядов взрывчатого вещества методом заливки.

9. Проект мастерской выплавки тротилсодержащих взрывчатых веществ путем индукционного нагрева.

10. Проект мастерской по производству предохранительного аммонита IV класса.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру (может быть изменена с учетом специфики темы работы):

пояснительная записка ВКР

титульный лист;

задание;

реферат (на русском и английском языках);

содержание;

введение;

основная часть (разделы и подразделы);

заключение;

список использованных источников;

приложения;

графическая часть ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать:

физико-химические основы процесса, описание технологической схемы, специальная часть, расчетная часть, расчет оборудования на ЭВМ, контроль и автоматизация производства, охрана труда и безопасность при чрезвычайной ситуации, технико-экономическое определение производства, выводы.

Рекомендуемый объем текстовой части – 80-100 страниц.

Основная часть пояснительной записки должна содержать выше перечисленные разделы. Пояснительная записка выполняется на листах формата А 4 в печатном виде; библиографический список составляется в алфавитном порядке; ссылки на литературные источники приводятся в квадратных скобках (например, [3, 4]). Графики, рисунки, эскизы, схемы, таблицы включаются в текстовую часть. Пояснительная записка нумеруется от первой до последней страницы, включая графический и табличный материалы. В начале работы помещается титульный лист, который не нумеруется, но учитывается в общем числе страниц. За титульным листом следуют задание, реферат, содержание, введение, собственно текст пояснительной записки, заключение, список использованных источников, приложения. Рекомендуемый объем пояснительной записки не должен превы-

шать 100 страниц текста (без учета приложений).

Введение. Содержит изложение актуальности тематики работы, цели и задачи, решаемые при его выполнении. Важное значение в народном хозяйстве республики обогащения полезных ископаемых. Общее состояние отрасли.

Реферат. Указываются объем пояснительной записки (в страницах), количество рисунков, таблиц и приложений. Перечень ключевых слов, существенных для раскрытия сути дипломного проекта.

Содержание. Включает последовательно перечисленные наименования всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов. Номера страниц разделов и т.д.

Физико-химические основы процесса. Одной из основных задач при выборе физико-химических условий технологического процесса является предотвращение образования взрывоопасных концентраций. Приводится характеристика сырья и готового продукта. В зависимости от характера производства это достигается различными путями.

Выбор и описание технологической схемы. В этом разделе приводятся данные по изучению современных схем производства продукта, делается выбор технологической схемы для переработки сырья указанного в задании. Выбор способа производства заданного продукта в промышленных условиях определяется как источниками сырья для технологического процесса, так и экономическими соображениями. Приводится описание технологической схемы. Технологическая часть содержит характеристику и номенклатуру выпускаемого продукта, характеристику и обоснование технологических процессов, сравнение с лучшими отечественными и зарубежными решениями, обоснование принятых норм расхода сырья, основных материалов, энергетических затрат, выбор основного оборудования, режим работы основных производств, обоснование уровня автоматизации и комплексной механизации, характеристику электроснабжения, паро- и водоснабжения, характеристику сточных вод, выбросов в атмосферу и способы очистки их, использование отходов производства, обоснование потребности в кадрах, данные о планировке и компоновке основного оборудования, чертежи и схемы технологического процесса.

Расчет производства. В технологическом расчете комплексно решаются вопросы гидродинамики, тепло- и массопередачи, химической кинетики (в случае синтеза) для нахождения наиболее экономически рациональных параметров технологических процессов и аппаратов. Расчеты материальных потоков сочетаются с энергетическими расчетами, так как рациональное использование энергии нередко оказывается решающим при выборе способа производства данного продукта. Выполняется материальный, тепловой и гидравлический расчеты, расчет физико-химических свойств реакционной массы (в случае синтеза) технологического производства.

Специальная часть. Является одним из наиболее ответственных разделов дипломного проекта. В ней студент на основе полученных теоретических знаний

и результатов научно-исследовательской работы (НИР) углублённого изучения специальной литературы, разрабатывает узкую технологическую проблему, позволяющую обеспечить наиболее высокие технико-экономические показатели проектируемого производства. Тематика специальной части может быть предметом детального изучения любого технологического процесса или операции. В специальной части дипломного проекта должен быть представлен анализ альтернативных действующих и разрабатываемых технологий (операций) с оценкой их положительных и отрицательных факторов в сравнении с технико-экономическими показателями действующего предприятия. Указываются необходимость и целесообразность предлагаемой технологии и намечаются пути экспериментальных и промышленных испытаний. Приводятся современные известные гипотезы новой технологии, на основании которых студент формирует свои представления о физическом, физико-химическом и структурно-механическом механизме процесса (явления). Особое внимание должно быть уделено обоснованию факторов, оказывающих влияние на оптимизацию процесса. Теоретические представления о механизме процесса должны быть подтверждены собственными (по результатам НИР) или заимствованными из литературных источников исследованиями.

Общие результаты теоретических и лабораторных исследований представляются в виде выводов, определяющих значение важнейших параметров процесса. На основании предложенных технологических решений в специальной части дипломного проекта, производится расчёт технологической схемы. Производится выбор и расчёт оборудования, относящегося к принятой технологии.

Выбор и расчёт основного оборудования. Важным разделом проекта является выбор оборудования, способствующего эффективному ведению технологического процесса изготовления энергонасыщенных материалов и системы, обеспечивающей максимальную механизацию и автоматизацию процесса. На основании технологических расчётов выбирается и рассчитывается основное и вспомогательное оборудование. Приводится обоснование выбора необходимого оборудования и его краткие характеристики. Выбирать оборудование следует по каталогам, пособиям и материалам преддипломной практики. Выбранное оборудование студент должен обосновать, сравнивая его с другим. Конструкция и принцип действия оборудования описывается кратко

Системы управления технологическими процессами. Приводится обоснование установки средств контроля и автоматизации на основании требований экономики, охраны труда и требований технологического режима. Приводится таблица средств контроля и автоматизации производства.

Охрана труда; безопасность жизнедеятельности; гражданская оборона.

Эти разделы включают в себя описание мер по технике безопасности при проектировании вентиляции и технологического оборудования. Излагаются меры безопасности при монтаже и демонтаже основного оборудования. Описываются в

принятые в проекте вентиляция и освещение, средства индивидуальной защиты в отделении, являющейся объектом специальной части. Меры по безопасности обслуживания электрооборудования. Виды заземлений. Противопожарная безопасность фабрики. Указываются категории пожарной опасности данного производства, степень огнестойкости зданий, схема противопожарного водоснабжения, другие средства тушения пожара. План эвакуации людей при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Экономическая часть. В этой части производится выбор и обоснование режима работы фабрики, рассчитывается годовой объём переработки сырья и выпуска продуктов обогащения, стоимость строительства фабрики, штат и фонд заработной платы, показатели производительности труда, себестоимости продукции, прибыль и рентабельность.

Заключение. Выводы для дипломного проекта представляют собой оценку основных результатов, полученных студентом-дипломником в итоге выполнения дипломного проекта в целом. Выводы содержат оценку полученных результатов работы с учётом мировых тенденций решения поставленной задачи, предполагаемые области использования результатов работы.

Список использованных источников. Библиографические описания в перечне ссылок приводят в порядке, в котором они впервые упоминались в тексте. Порядковые номера описаний в перечне являются ссылками в тексте (номерные ссылки).

В приложениях помещают материал, который является необходимым дополнением работы, но включение его в основную часть записки может изменить упорядоченное и логическое представление о ней. Материал не может быть последовательно размещён в основной части записки из-за большого объёма или способа воспроизведения.

Графическая часть выпускной квалификационной работы должна содержать:

- Технологическую схему проектируемого производства с указанием средств контроля и автоматизации (1 лист).
- Чертежи основного и дополнительного оборудования (2 листа).
- Чертежи по специальной части (1-2 листа).

Чертежи в наибольшей степени отражающие сущность дипломного проекта и предлагаемых технических решений. При этом должна обеспечиваться взаимосвязь отдельных частей графического материала (листов) с содержательной частью пояснительной записки. Конкретный перечень листов графического материала (чертежей) определяется руководителем ВКР. Для защиты ВКР рекомендуется представить до 5-6 листов графического материала.

Требования к оформлению пояснительной записки и графической части ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ».

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (интервал баллов от 0 и до 10 для оценивания);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов от 0 и до 50 для оценивания);
- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов от 0 до 10 для оценивания);
- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; наличие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов от 0 до 20 для оценивания).

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
----------	------	-------	-------	-------	-------	--------

оценка, баллы						
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основная литература:

1. Ерзиков С.А. Смесевые энергонасыщенные материалы : учебное пособие / Ерзиков С.А., Пименов А.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 124 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105064.html>

2. Технология смесевых энергоемких материалов : учебное пособие / Н.А. Покалюхин [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-2122-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79572.html>

3. Термо-вакуум-импульсная технология приготовления композиционных энергонасыщенных материалов и изделий : методические указания / . — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 44 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100621.html>

4. Эквист Б.В. Теория детонации взрывчатых веществ : учебное пособие / Эквист Б.В.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 24 с. — ISBN 978-5-906846-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64204.html>

5. Физико-химические и взрывчатые свойства аммиачной селитры : учебное пособие / И.Ю. Сахаров [и др.].. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 180 с. — ISBN 978-5-7882-2058-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79586.html>

6. Яблоков В.А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Яблоков В.А., Митрофанова С.В.. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16067.html>

Дополнительная литература:

7. Применение в промышленности высокоэнергетических взрывчатых веществ : справочное пособие / А.Ф. Ильющенко [и др.].. — Минск : Белорусская наука, 2017. — 298 с. — ISBN 978-985-08-2186-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74085.html>.

8. Кобылкин И.Ф. Возбуждение и распространение взрывных превращений в зарядах взрывчатых веществ / Кобылкин И.Ф., Селиванов В.В.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2015. — 360 с. — ISBN 978-5-7038-4007-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

9. Горев В.А. Теория горения и взрыва : учебное пособие / Горев В.А.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 200 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/16330.html>

10. Расчет характеристик энергоемких материалов : учебное пособие / С.А. Ерзигов [и др.].. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105059.html>

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ К ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

11. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Технология смесевых энергонасыщенных материалов» : для студентов всех форм обучения специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. химической технологии топлива ; сост. Т. В. Мироненко. — Донецк : ДОННТУ, 2020. — Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

12 Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Химия и технология бризантных энергонасыщенных материалов» : для студентов всех форм обучения специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. химической технологии топли-

ва ; сост. Т. В. Мироненко. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

13. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Химическая физика энергонасыщенных материалов» : для студентов очной формы обучения специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. химической технологии топлива ; сост. Т.В.Мироненко – Донецк: ДОННТУ, 2020 (доступ через личный кабинет студента).

14. Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Основы технологической безопасности производств энергонасыщенных материалов и изделий» : для студентов всех форм обучения специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. химической технологии топлива ; сост. Т. В. Мироненко. – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

15. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине по дисциплине «Технология и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий»: для студентов очной формы обучения специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализация «Технология энергонасыщенных материалов и изделий»/ ГОУВПО «ДОННТУ», каф. химической технологии топлива; сост. Т.В.Мироненко – Донецк: ДОННТУ, 2020 (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

ЭБС IRPBOOKS – <https://www.iprbookshop.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Учебная аудитория №7.405, учебный корпус 7 для проведения защит выпускных квалификационных работ. Мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты; плакаты с иллюстративным материалом.
2. Учебная аудитория № 7.223, учебный корпус 7 для выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций, специализи-

рованная мебель: доска аудиторная, парты 3-хместные; демонстрационные стенды с экспонатами и плакаты. Мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты 3-хместные; демонстрационные стенды с экспонатами и плакаты.

3. Учебная аудитория № 7.232, учебный корпус 7 для самостоятельной работы и дипломного проектирования. Специализированная мебель: доска аудиторная, столы 3-хместные; стулья
4. плакаты с иллюстративным материалом, чертежи. Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4) мультимедийный проектор, экран.
5. Компьютерный класс, аудитория №7.210, учебный корпус 7 для самостоятельной работы и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Мультимедийное оборудование: ноутбук, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), Libreoffice 5.3.4.(2017), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, Celeron 2,8 GHz, мониторы DELL E2216HV 17", МФУ лазерное Samsung SCX-3205, принтер Samsung ML-1710, Операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017); специализированная мебель: доска аудиторная, парты; демонстрационные плакаты.
6. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3– общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).